

BEST AVAILABLE COPY



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 015 473
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 80100928.3

51 Int. Cl.³: **C 12 N 11/08, G 01 N 33/54**

22 Anmeldetag: 25.02.80

30 Priorität: 28.02.79 EP 79810019

71 Anmelder: **F. HOFFMANN-LA ROCHE & CO.**
Aktiengesellschaft, CH-4002 Basel (CH)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 17.09.80
Patentblatt 80/19

72 Erfinder: **Heusser, Christoph, Dr., Im**
Niederholzboden 15, CH-4125 Riehen (CH)
Erfinder: **Stocker, John, Dr., Gestaltenrainweg 67,**
CH-4125 Riehen (CH)

84 Benannte Vertragsstaaten: **CH DE FR GB IT NL**

74 Vertreter: **Lederer, Franz, Dr. et al, Patentanwälte Dr.**
Franz Lederer Reiner F. Meyer Lucile-Grahn-Strasse 22,
D-8000 München 80 (DE)

54 Verfahren zum Immobilisieren von Zellen.

57 Es wird eine Methode zum Immobilisieren von Zellen an eine Fläche beschrieben, bei der die Zellen mit Hilfe eines Kupplungsmittels an die Oberfläche eines Plastikmaterials, z.B. Polyvinylchlorid oder Polystyrol, gebunden werden. Das Plastikmaterial wird vorzugsweise in Form einer Mikrotiterplatte verwendet. Als Kupplungsmittel wird vorzugsweise ein Aldehyd mit mindestens 2 Aldehydgruppen, insbesondere Glutaraldehyd verwendet. Die erwähnte Methode zum Immobilisieren von Zellen eignet sich besonders zur Bestimmung der Bindung von Antikörpern.

EP 0 015 473 A1

25. Feb. 1981
0015473

-1-

RAN 4090/111

F. Hoffmann-La Roche & Co. Aktiengesellschaft, Basel, Schweiz

Verfahren zum Immobilisieren von Zellen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Immobilisieren von Zellen, welches bei der Bestimmung der Bindung von Antikörpern verwendbar ist.

- 5 Das Auffinden von Antikörpern gegen Oberflächenantigene von Zellen verlangt ein bequemes, reproduzierbares Nachweissystem. Nachweismethoden, bei denen die Bindung von Antikörpern gemessen werden, haben einen Vorteil gegenüber Nachweismethoden, bei denen eine Effektorfunktion des gebundenen
- 10 Antikörpers (Hämagglutination, Zytotoxizität) untersucht wird. Mit Hilfe von Bindungsnachweisen können Antikörper aller Immunglobulinklassen aufgespürt werden. Im Weiteren können diese Nachweise zur Aufspürung von Antigenen auf der Oberfläche von diversen Zelltypen angewendet werden.
- 15 Die neuliche Entwicklung von Zellfusionstechniken, welche die Herstellung von monoklonalen Antikörpern gegen Oberflächenantigene von Zellen erlauben, hat das Bedürfnis nach einem raschen, gross angelegten Screeningtest für die Be-

stimmung solcher Antikörper im Ueberstand von Gewebskulturen hervorgerufen. Eine Methode, die jetzt verwendet wird, ist der Radioimmunoassay (RIA), bei dem die Bindung von Antikörpern an frische oder Glutaraldehyd fixierte Zellen in Suspension gemessen wird. Durch die Zentrifugation und Re-
 5 suspension der Zellen während der Waschvorgänge ist diese Nachweismethode jedoch zeitaufwendig.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich nun auf ein Verfahren zum Immobilisieren von Zellen biologischer Natur an
 10 einer Fläche, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass man diese Zellen mit Hilfe eines Kupplungsmittels an die Oberfläche eines Plastikmaterials bindet.

Gemäss dem Verfahren der vorliegenden Erfindung bleiben die Zellen während des Waschens und der Inkubation an
 15 der Oberfläche des Plastikmaterials angeheftet. Die Zellen behalten ihre Oberflächenantigene, welche allo- und xenogenische Antikörper binden und in Radioimmunoassay oder anderen Bestimmungsmethoden, wie Immunofluoreszenz, Enzymimmunoassay oder bei Bestimmungen mit anderen ge-
 20 eigneten Markierungsmitteln verwendet werden können. Zum Waschen der Zellen müssen die Platten lediglich in Pufferlösung getaucht werden, worauf überflüssige Pufferlösung weggeschüttet wird.

Das Verfahren gemäss vorliegender Erfindung eignet sich
 25 besonders zur Immobilisierung von Blutzellen, z.B. Lymphozyten, Erythrozyten, Thrombozyten oder Granulozyten.

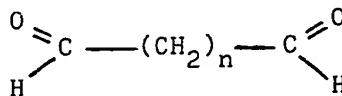
Andererseits können gemäss dem Verfahren gemäss vor-
liegender Erfindung Gewebskulturzellen, Tumorzellen oder
transformierte Zellen immobilisiert werden.

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung
5 können Organzellen, z.B. normale oder pathologische Zellen,
wie Milz- oder Thymuszellen, immobilisiert werden.

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung
können Gewebskulturzellen, wie Fibroblastzellen, immobili-
siert werden.

10 Das Kupplungsmittel, das gemäss vorliegender Erfindung
zur Bindung der Zellen an die Oberfläche des Plastik-
materials verwendet wird, ist bevorzugt ein Aldehyd.

Bevorzugte Aldehyde sind solche, welche mindestens zwei
Aldehydgruppen aufweisen. Beispiele solcher Aldehyde ent-
15 sprechen der allgemeinen Formel



I

worin n eine ganze Zahl von 0 bis 20 darstellt.

25.12.88

0015473

4

Ein ganz besonders bevorzugter Aldehyd ist Glutaraldehyd.

Alle Arten von Plastikmaterialien können gemäss vor-
liegender Erfindung verwendet werden. Besonders geeignet
sind Polyvinylchlorid und Polystyrol. Als weiteres Beispiel
5 eines solchen Plastikmaterials sei Plexiglas erwähnt.

Nach einem bevorzugten Aspekt der vorliegenden Erfindung
wird das Plastikmaterial, z.B. das Polyvinylchlorid oder
das Polystyrol, in Form einer Microtiterplatte oder eines
Röhrchens verwendet.

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung
10 werden die Zellen an eine Oberfläche gebunden, welche mit
Antikörpern beladen ist, die mit den Zellen reagieren. Ge-
mäss diesem Aspekt dienen die Antikörper als eine Zwischen-
schicht, welche das Binden der Zellen an das Plastikmaterial
zustande bringt.

Beispiel 1Materialien und MethodenZellen

Mausthymozyten und Milzzellen werden aus 5 Wochen
5 alten C57BL/6 und DBA/2 Mäusen gewonnen. Die Entfernung der
Erythrozyten von der Milzzellsuspension erfolgt mit Hilfe
eines Ammoniumchlorid enthaltenden Puffers. Menschliche
Lymphozyten werden aus heparinisiertem Blut gewonnen.

Schaferythrozyten werden vor der Verwendung 4 Wochen
10 in Alsever's Lösung gelagert.

Antiseren

a) Mausalloantikörper. Ascites Antikörper gegen den
jeweils anderen Zellstamm werden in DBA/2 und C57BL/6
Mäusen erzeugt. Ein Gemisch von 5×10^7 Milz- und Thymuszellen
15 wird verwendet, und jede Maus erhält über 7 Tage verteilt ins-
gesamt 4 Injektionen. Die ersten zwei Injektionen erfolgen
intravenös und die weiteren intraperitoneal. Durch i.p. In-
jektion von 1 ml Freund's Adjuvans wird Ascites erzeugt.

b) Kaninchen Antiserum gegen Mausimmunglobulin (RaMIg).
20 Kaninchen werden mit Maus IgG immunisiert, welches aus
Mausserum mittels Staphylococcal Protein A-Sepharose ge-
wonnen wurde.

Die Kaninchen erhalten 0,5 mg Maus IgG in komplettem Freund's Adjuvans an verschiedenen Stellen subkutan und erhalten 4 Wochen später Boosterinjektionen von 0,5 mg Maus IgG in Freund's inkompletten Adjuvans. 1 Woche nach der Boosterinjektion wird das Serum entnommen, welches während 30 Minuten bei 56°C hitzeinaktiviert wurde.

Monoklonale Antikörper

Antikörper gegen menschliches β_2 -Mikroglobulin, menschliche B-Zellen Antigene und gegen einen nicht-polymorphen Determinanten auf dem menschlichen HLA Komplex werden mit N 26/114, N 5/1 bzw. N 34 bezeichnet. Diese Antikörper werden gemäss dem Verfahren von Trucco et al. in Nature 273, 666 (1978) hergestellt.

Monoklonale Antischäfererythrozyten Antikörper, Antitrinitro-phenyl (TNP) Antikörper und überständiges Medium der Mausmyelomlinie X63 werden nach der Methode von G. Köhler und C. Milstein in Eur.J.Immunol. 6, 511 (1976) hergestellt.

Iodierung der spezifischen Antikörper

RaMIg wird iodiert, wobei es zum Schutz der Bindungsstellen der Antikörper an Maus Ig-gekuppelte Sepharose gebunden ist. Die markierten Antikörper

($[^{125}\text{I}]\text{RaMIg}$) werden mit 0,2 M Glycinhydrochlorid vom pH 2,3 enthaltend Trägerprotein eluiert.

Versuchsplatten

Es werden flexible Polyvinylchlorid Mikrotiter-
5 platten mit U oder V Vertiefungen von Cooke Engineering Co., CA, U.S.A. (Nr. 220-24 und 220-25) verwendet. Zur Herstellung eines stabilen Zellmonolayer sind die Platten mit den U Vertiefungen besser geeignet (vgl. Resultate).

Glutaraldehydmethode zur Immobilisierung der Zellen an 10 den Platten

Zellen werden 3-Mal mit phosphatgepufferter Kochsalzlösung vom pH 7,2 gewaschen. Zur Verteilung auf der Platte werden die Leukozyten auf $2,0 \times 10^7/\text{ml}$ resuspendiert und die Erythrozyten auf 0,2% in phosphatgepufferter Kochsalzlösung.
15 50 μl Zellsuspension werden in die Vertiefungen gegeben, mit Ausnahme von Kontrollvertiefungen, welche ein Mass für die nicht-spezifische Bindung der serologischen Reagenzien an das Plastikmaterial liefern. Die Platten werden während
5 Minuten bei 50-100 X g zentrifugiert. Ohne die Zellschichten zu zerstören, werden die Platten bei 4°C in
20 ein 1 l Becherglas getaucht, welches eine frisch zubereitete 0,25%ige Lösung von Glutaraldehyd in phosphatgepufferter Kochsalzlösung enthält. Zur Vermeidung der Zerstörung der

Zellschicht, sowie von Lufteinschlüssen in den Vertiefungen wird das Eintauchen sehr vorsichtig durchgeführt. Nach 5 Minuten wird die Platte entfernt und die Glutaraldehydlösung wird durch vorsichtiges Abschütteln verworfen. Durch 5 aufeinanderfolgendes 3maliges Eintauchen der Platte in Glasbecher enthaltend phosphatgepufferte Kochsalzlösung und jeweiliges Abschütteln der Platte wird freier Glutaraldehyd weggewaschen. Die Platte wird dann in einen Becher getaucht, welcher phosphatgepufferte Kochsalzlösung mit 1% Rinder- 10 serumalbumin, 1% normal Kaninchenserum und 0,2% Natriumazid (RIA Puffer) enthält. Zur Sättigung der Proteinbindungsstellen auf dem Plastik wird die Lösung während einer Stunde bei Raumtemperatur stengelassen. Nach dieser Zeit wird die Platte entweder sofort benutzt oder bei 4°C ohne 15 Aenderung des Puffers gelagert.

Radioimmunverfahren unter Verwendung von Zellen die an Plastikmaterial gebunden sind

Der RIA Puffer wird von der Platte gegossen, und es werden 50 μ l von Verdünnungen der Antiseren oder von überständigem Medium enthaltend monoklonale Antikörper zugegeben. 20 Die Platte wird während einer Stunde bei Raumtemperatur stehen gelassen. Darauf wird die Platte wie vorher erwähnt durch nachfolgendes Eintauchen in phosphatgepufferte Kochsalzlösung gewaschen. Zu jeder Vertiefung werden dann 25 μ l 25 RIA Puffer enthaltend $2-4 \times 10^4$ cpm [125 I]RaMIg gegeben, worauf die Platte während einer weiteren Stunde bei Raum-

temperatur gehalten wird.

Zuerst wird der grosse Teil des ungebundenen radioaktiven Materials entfernt und dann der Rest durch Waschen wie oben beschrieben. Es werden 3 Tropfen phosphatgepufferte Kochsalz-
5 lösung zu jeder Vertiefung gegeben, und die Lösung wird abgesaugt oder durch Papiertücher, welche durch Aluminiumfolien geschützt sind, absorbiert. Nach 4 Waschvorgängen werden die Platten getrocknet und dann mit einem heissen Draht geschnitten. Während des Schneidens werden die Platten
10 durch eine starre, Polystyrol Mikrotiterplatte (Cooke Engineering Co., CA, U.S.A., No. 220M-25 AR) gehalten. Zur Zählung der Radioaktivität werden die Vertiefungen in Röhrchen gegeben.

Resultate

15 Haftung der Zellen an der Plastikplatte

Verschiedene Mengen von Mausmilzzellen entweder in Form der ursprünglichen Suspension oder nach Entfernung der Erythrozyten werden in die Vertiefungen von V oder U Mikrotiterplatten gegeben. Das Immobilisieren und Waschen erfolgt
20 wie früher angegeben. Eine Untersuchung mit dem Präpariermikroskop ergibt, dass ein Zellmonolayer entsteht, wenn $1-2 \times 10^6$ Milzzellen zur U-Platte gegeben werden. Im Fall der V-Platte oder auch im Fall der U-Platte wenn eine grössere Anzahl von Zellen zugegeben werden,
25 tendieren die Zellen zu einem Kügelchen zusammenzuballen,

welches gelegentlich während des Waschens von der Platte gehoben wird. In den nachfolgenden Experimenten wurden U-Platten verwendet.

Zu den so auf der Platte fixierten Zellen wird [^{125}I] RaMIg gegeben, um ein Mass zu liefern für die Anzahl der gebundenen Zellen, welche Oberflächen Ig aufweisen. Nach einer Stunde stehenlassen bei Raumtemperatur werden die Platten gewaschen, worauf für jede Vertiefung die Radioaktivität gezählt wird. Wie man der Tabelle 1 entnehmen kann, zeigte die an die Zellen gebundene Radioaktivität ein Maximum bei $1-2 \times 10^6$ zugegebener Milzzellen. Der Grad der Bindung war für die beiden verwendeten Zellpräparate ähnlich. Es konnte so gezeigt werden, dass die Anwesenheit von Erythrozyten mit der Bindung des radioaktiv markierten Antikörpers an die Lymphozyten in der Zellschicht nicht interferiert.

Oberflächenantigene von Mauszellen, die an eine Platte gebunden sind

Es wird die Reaktion von Alloantisera gegen Oberflächenantigene von Zellen überprüft, die mittels Glutaraldehyd an die Platte gebunden sind. Es werden Thymozyten verwendet, denn diese Zellpopulation enthält wenig Zellen mit oberflächlichem Ig. Damit kann ein direktes Binden von [^{125}I] RaMIg an die Zellen auf ein Minimum gebracht werden. Zu jeder Vertiefung werden $1,0 \times 10^6$ Thymozyten von DBA/2 oder

C57BL/6 Mäusen zugegeben und mit Glutaraldehyd fixiert.

50 μ l von Verdünnungen von entweder Alloantisera C57BL Anti-DBA oder DBA Anti-C57BL werden zugegeben, worauf man die Platten eine Stunde stehen lässt und dann wäscht.

5 Hierauf wird [125 I]RaMlg zugegeben. Die Ergebnisse der Bindung dieser beiden Antiseren sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Die Spezifität dieser Antiseren für die relevanten Markerzellen wird demonstriert.

Bindung von Antiseren zu fixierten und unfixierten Zellen

10 Die Resultate der Bindung der Alloantisera zu Zellen, welche an die Platte angeheftet sind, werden verglichen mit den Resultaten der Bindung zu unfixierten Thymozyten und zu in Suspension fixierten Thymozyten. Wie in Tabelle 3 gezeigt wird, haben die an Plastik gebundenen Zellen ein gleich hohes
15 Bindungsvermögen für die Alloantisera wie die fixierten oder unfixierten Zellen in der Suspension. Da die selbe Zahl von Zellen ($1,0 \times 10^6$) für jede Bestimmung verwendet wird zeigt dies Resultat an, dass die Glutaraldehyd-Bindungsmethode die Bindung und Beibehaltung aller auf die Platte gegebenen
20 Zellen erlaubt. Das spezifische Signal beurteilt durch die Differenz zwischen Bindung an relevante und irrelevante Markerzellen ist für die an die Platte angehefteten Zellen äusserst ausgeprägt. Im Weiteren kann gezeigt werden, dass Zellen, welche mittels Glutaraldehyd an die Platte ge-
25 bunden sind und während 7 Wochen vor der Bestimmung bei 4°C in RIA-Puffer gelagert wurden, eine ähnliche Bindungs-

25.03.80 11
12 0015473

kapazität aufweisen wie diejenigen, die am Tag der Bestimmung auf die Platte gebunden werden (diese Daten sind nicht gezeigt).

Verwendung von an die Platte angehefteten Zellen zur Auf-
5 findung monoklonaler Antikörper

Ueberständiges Medium von Kulturen, welche monoklonale Mausantikörper produzieren, werden bezüglich ihrer Bindung an Zellen, welche an die Platte angeheftet sind, überprüft. Diese Antikörper von bekannten Ig-Subklassen haben eine Spezifität
10 für definierte Oberflächenantigene von Zellen. Es werden Zellschichten menschlicher peripherer Blutlymphozyten (PBL) und rote Blutzellen von Schafen (SRBC) verwendet. 50 μ l von überständigem Medium von Hybridzellkulturen werden zugegeben und die Bindung zu den zwei Zelltypen wird untersucht. Aus
15 Tabelle 4 geht hervor, dass die Antikörper auf den relevanten Markerzellen gefunden werden konnten. Im Falle von N 5/1, einem Antikörper, welcher gegen menschliche B-Zellen Oberflächenantigene gerichtet ist, ist die Bindung 5mal geringer als die Bindung von Anti- β_2 -Mikroglobulin. Dies entspricht
20 dem Vorherrschen der B-Zellen innerhalb von PBL.

Tabelle 1

BINDUNG VON ^{125}I MARKIERTEM ANTI-MAUS Ig ZU MILZZELLEN, WELCHE AN DER PLATTE ANGEHEFTET SIND ^a

Zell Nr.	Zugegebene Zellen		Milzzellen, bei denen die Erythrozyten entfernt wurden
($\times 10^{-6}$)	Ganze Milzzellen		
0.25	2954 \pm 283	b	2785 \pm 174
0.5	4289 \pm 279		4325 \pm 259
1.0	5184 \pm 266		5109 \pm 76
2.0	5475 \pm 660		6130 \pm 281
4.0	4157 \pm 194		5212 \pm 217
Zell Nr.	640 \pm 218		

^a Es werden verschiedene Mengen von ganzen Milzzellen oder von erythrozytenlosen Milzzellen auf die Platte gegeben zur Glutaraldehydfixierung. Die direkte Bindung von [^{125}I]RaMig wird gemessen.

^b cpm. Mittel von 4 wiederholten Bestimmungen \pm Standarderror für den Durchschnitt (S.E.M.).

0015473

Tabelle 2

REAKTION VON ALLOANTISEREN MIT ZELLEN, WELCHE MITTELS GLUTARALDEHYD AN DER PLATTE ANGEHEFTET SIND ^a

Alloantiserum	Verdünnung	Thymocyten	Anzahl der Zellen	
			DBA/2	C57BL/6
C57BL/6	1/100	3161 ± 148 ^b	275 ± 23	638 ± 27
Anti-DBA/2	1/1000	1494 ± 19	158 ± 11	208 ± 18
Kein Antiserum		144 ± 10	76 ± 6	120 ± 17
DBA/2	1/100	1099 ± 35	441 ± 53	2334 ± 58
Anti-C57BL/6	1/1000	329 ± 12	226 ± 39	881 ± 28

^a Thymocyten von DBA/2 oder C57BL/6 Mäusen werden an der Platte angeheftet und die Bindung der Alloantisera wird unter Verwendung von [¹²⁵I]RaMig gemessen.

^b cpm. Durchschnitt von 4 nacheinanderfolgenden Bestimmungen ± S.E.M.

0015473

Tabelle 3

VERGLEICH DER BINDUNG VON ZELLEN, DIE AN DER PLATTE ANGEHEFTET SIND GEGENUEBER ZELLEN IN SUSPENSION ^a

In Abwesenheit von Serum ergaben die 3 Versuchstypen die folgenden nicht-spezifischen Aufnahmen:
 plattenfixiert, 160 ± 31 ; suspensionsfixiert, 117 ± 11 ; frische Suspension, 526 ± 376 . Diese
 Werte waren ähnlich für die 2 Thymocytenspenderstämme.

Thymocytenstamm	Versuchstyp ^b		
	plattenfixiert	suspensionsfixiert	frische Suspension
DBA/2	3544 ± 353 ^c	1264 ± 98	1510 ± 394
C57BL/6	581 ± 62	380 ± 111	838 ± 196
Anzahl der Zellen	265 ± 43	333 ± 38	299 ± 69

^a Die Bindung von Anti-DBA/2 (1:100) an DBA/2 oder C57BL/6 Thymocyten wurde nach 3 verschiedenen Versuchstypen bestimmt. Die Aufnahme von Anti-DBA/2 wird durch [¹²⁵I]RaMig bestimmt.

^b Die 3 Versuchstypen waren: Zellschichten an der Platte angeheftet mittels Glutaraldehyd (plattenfixiert); in der Suspension mit Glutaraldehyd fixierte Zellen (suspensionsfixiert) und unfixierte Zellen in der Suspension (frische Suspension).

^c cpm. Durchschnitt von 4-8 nacheinanderfolgenden Bestimmungen \pm S.E.M.

0015473

Tabelle 4

SPEZIFISCHE BINDUNG MONOKLONALER ANTIKÖRPER AN ZELL-MONOLAYER ^a

Monoklonaler Antikörper		Bindung an Zellmonolayer		
Bezeichnung	Spezifität	menschliches PBL	SRBC	Nr. der Zellen
N 34	HLA-Komplex	4279 ± 164 ^b	201 ± 34	285 ± 21
N 26/114	menschliches β_2 Mikroglobulin	5416 ± 593	166 ± 12	356 ± 13
N 5/1	menschliches B-Zellen Antigen	1150 ± 8	133 ± 17	182 ± 13
Sp 2/HL	SRBC	323 ± 12	3596 ± 526	264 ± 22
Hy 2-19	TNP	465 ± 53	383 ± 33	672 ± 35
X 53	unbekannt	264 ± 14	129 ± 8	142 ± 8
Puffer	-----	180 ± 8	150 ± 46	124 ± 9

^a Monoklonale Mausantikörper verschiedener Spezifitäten wurden untersucht auf ihre Bindung an Zellschichten von menschlichen peripheren Lymphocyten (PBL) oder Schaferythrocyten (SRBC), welche mittels Glutaraldehyd an die Platten gebunden waren. Die Bindung der monoklonalen Antikörper wurde durch [¹²⁵I]RaMig bestimmt.

^b cpm. Mittel von 4 nacheinanderfolgenden Bestimmungen ± S.E.M.

0015473

Beispiel 2

Die erfindungsgemässe Methode zur Immobilisierung von Zellen wird angewendet, um die Anwesenheit von Antikörpern gegen definierte menschliche Erythrozytenantigene zu untersuchen. Zu diesem Zwecke werden kommerziell erhältliche Antiseren gegen klinisch wichtige Rhesusantigene auf ihre Bindungsfähigkeit gegenüber immobilisierten Erythrozyten-Zell-Schichten von verschiedenen Rhesusgruppen untersucht.

Reagentien:

10 Antiseren sind von der Firma Merz & Dade, Düringen (Schweiz) und sind gegen folgende Rhesus-Determinanten gerichtet: C, E, C^W, CDE, c, e, CD, DE.

Menschliche Erythrozyten werden von Biotest erhalten und haben folgende Genotypen: (CCD.ee), (ccD.EE), (C^WcD.Ec),
15 (ccD.ee), (Ccddee) und (ccdde).

Protein A von Staphylococcus aureus zeigt eine hohe Affinität gegenüber dem Fc-Teil von Immunoglobulin G und wird von Pharmacia (Uppsala) erhalten. Protein A wird mit ¹²⁵I radioaktiv markiert und in den folgenden Experimenten
20 zur Bestimmung der Aufnahme von Antikörper an die Erythrozytenoberfläche verwendet.

Methode:

Die Methode ist dieselbe wie in Beispiel 1, mit der einzigen Ausnahme, dass für die Bestimmung von gebundenen Antikörpern radioaktiv markiertes Protein A verwendet wird.

5

Resultat:

Rhesusphänotyp der Erythrozyten			
	C	c	D
(CCD,ee)	3720	1260	3060
(ccD,EE)	540	7990	4680
(C ^w cD.Ec)	2800	6510	3220
(ccD. ee)	1020	7390	3580
(Gcddee)	3420	4360	380
(ccddEe)	1200	9830	300
(ccddeee)	1110	8810	970

Patentansprüche

1. Verfahren zum Immobilisieren von Zellen biologischer Natur an eine Fläche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zellen mit Hilfe eines Kupplungsmittels an die Oberfläche
5 eines Plastikmaterials gebunden werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zellen Blutzellen sind.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Blutzellen Lymphozyten oder Erythrozyten sind.

10 4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Blutzellen Thrombozyten oder Granulozyten sind.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zellen Gewebeskulturzellen, Tumorzellen oder transformierte Zellen sind.

15 6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zellen Organzellen sind.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Organzellen normal oder pathologisch sind.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
20 dass die Organzellen Milz- oder Thymuszellen sind.

25.000.000

20

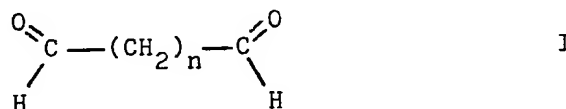
0015473

9. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zellen Fibroblastzellen sind.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-9, dadurch gekennzeichnet, dass das Kupplungsmittel ein Aldehyd ist.

5 11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Aldehyd mindestens zwei Aldehydgruppen enthält.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Aldehyd die allgemeine Formel



10 worin n eine ganze Zahl von 0-20 bedeutet, aufweist.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung der Formel I Glutaraldehyd ist.

15 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-13, dadurch gekennzeichnet, dass das Plastikmaterial Polyvinylchlorid oder Polyvinylstyrol ist.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Plastikmaterial in Form einer Mikrotiterplatte oder eines Röhrchens vorliegt.

21.12.1971

21

0015473

16. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Zellen an eine Oberfläche gebunden werden, welche
mit Antikörpern beladen ist, die mit den Zellen reagieren.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0015473
Nummer der Anmeldung

EP 80 0 126

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	FR - A - 2 321 127 (MT. SINAI SCHOOL OF MEDICINE OF THE CITY UNIVERSITY OF NEW YORK) * Seite 21, Anspruch 1a; Seite 11, Zeilen 9-35 *	1-3, 10-16	C 12 N 11/08 G 01 N 33/54
	--		
X	CHEMICAL ABSTRACTS, Band 83, Nr. 3, 21. Juli 1975, Seite 358, Nr. 26137p Columbus, Ohio, U.S.A. S.Y. WONG et al.: "Immobilization of lymphocytes at surfaces by lectins" & EXP. CELL RES. 1975, 92(2), 428-34 * Zusammenfassung *	1,3, 14,15	
	--		
X	CHEMICAL ABSTRACTS, Band 88, Nr. 11, 13. März 1978, Seite 216, Nr. 70986s Columbus, Ohio, U.S.A. BO. MATTIASSON et al.: "An analytical flow system based on reversible immobilization of enzymes and whole cells utilizing specific lectin-glucoprotein interactions" & FEBS LETT. 1978, 85(1), 119-23 * Zusammenfassung *	1-3	
	--		
X	US - A - 4 078 971 (B. ARKLES et al.) * Spalte 6, Anspruch 12 *	1,5	
	--		
X	FR - A - 2 265 758 (PFIZER INC.) * Seiten 13,14; Beispiel 21; ...	1,10-13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort:	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	30-05-1980	WALLINDER	

EPA form 1503.1 05.78

BAD ORIGINAL





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0015473
Nummer der Anmeldung

EP 80 10 0928

-2-

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	Seite 15; Ansprüche 1,5,11 *		
	--		
X	FR - A - 2 332 287 (BEHRINGWERKE AKTIENGESELLSCHAFT) * Seite 17, Ansprüche 1,3; Seite 7, Zeilen 4,5 *	1,2,10-13	
	--		
A	DE - A - 1 806 418 (MILES LABORATORIES) * Seiten 24,25; Ansprüche 1,2, 5 *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
	--		
E	GB - A - 2 004 892 (E.A. FISCHER) * Seite 3, Zeilen 36-43; Seite 7, Anspruch 34 * & FR - A - 2 410 012 & DE - A - 2 840 768 & NL - A - 78 09205 & EP - A - 0 001 223	1-4	
	--		
E	GB - A - 2 005 275 (E.A. FISCHER) * Seite 2, Zeilen 119-125; Seite 5, Anspruch 1 * & FR - A - 2 403 386 & DE - A - 2 840 767 & NL - A - 78 09332 & EP - A - 0 001 224	1-4	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.